



# **UNIVERSIDAD DE MURCIA**

## **ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO**

**“Análisis Poblacional de las Hospitalizaciones  
por Insuficiencia Cardíaca en la Región de  
Murcia 2003-2013: Tendencias, Reingresos y  
Pronóstico”**

**D<sup>a</sup> María Lucía Fernández Gassó**

**2019**

Análisis poblacional de las hospitalizaciones por insuficiencia cardiaca en la Región de Murcia  
2003-2013: tendencias, reingresos y pronóstico.







# **UNIVERSIDAD DE MURCIA**

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

## **Análisis poblacional de las hospitalizaciones por insuficiencia cardíaca en la Región de Murcia 2003-2013: tendencias, reingresos y pronóstico**

Memoria para optar al grado de Doctor presentada por:

**María Lucía Fernández Gassó**

Directores:

Dr. Domingo Pacual Figal

Dr. Federico Soria Arcos

**2019**



UNIVERSIDAD DE  
MURCIA

Dr. D.DOMINGO PASCUAL FIGAL, Profesor Asociado de Universidad del Área de MEDICINA en el Departamento de MEDICINA INTERNA, AUTORIZA:

La presentación de la Tesis Doctoral titulada “**Análisis poblacional de las hospitalizaciones por insuficiencia cardiaca en la Región de Murcia 2003-2013: tendencias, reingresos y pronóstico**”, realizada por D<sup>a</sup> MARÍA LUCÍA FERNÁNDEZGASSÓ, bajo mi inmediata dirección y supervisión, y que presenta para la obtención del grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

En Murcia, a 21 de Mayo de 2019



UNIVERSIDAD DE  
MURCIA

Dr. D. FEDERICO SORIA ARCOS, Profesor Titular de Universidad del Área de MEDICINA en el Departamento de MEDICINA INTERNA, AUTORIZA:

La presentación de la Tesis Doctoral titulada “**Análisis poblacional de las hospitalizaciones por insuficiencia cardiaca en la Región de Murcia 2003-2013: tendencias, reingresos y pronóstico**”, realizada por D<sup>a</sup> MARÍA LUCÍA FERNÁNDEZGASSÓ, bajo mi inmediata dirección y supervisión, y que presenta para la obtención del grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

En Murcia, a 21 de Mayo de 2019

Análisis poblacional de las hospitalizaciones por insuficiencia cardiaca en la Región de Murcia  
2003-2013: tendencias, reingresos y pronóstico.

***“Cuando la gratitud es tan absoluta  
las palabras sobran”***

---

*A mis padres, por creer siempre en mí, y haberme dado la oportunidad de forjar mi futuro al poner en mi alcance todo lo que he necesitado para ello. A mis hermanos, tíos y madrina, por su cariño y apoyo incondicional, de los cuales me siento profundamente orgullosa y sin duda son junto con mis padres, un ejemplo de vida y de forma de ser*

---

## AGRADECIMIENTOS

*Cuando empecé mi andadura por la cardiología, nunca pensé que iba a tener la oportunidad de encontrarme con personas tan fascinantes, llenas de sabiduría y disposición, que además confían en ti y te apoyan en las decisiones difíciles que se presentan a lo largo de los años y que finalmente construyen nuestro futuro y nuestra forma de ser.*

*El desarrollo de esta tesis no ha sido fácil, pero gracias a la misma, he podido aprender y disfrutar de todo el proceso de investigación y desarrollo, siempre de la mano de un equipo humano que ha estado dispuesto a ayudarme y enseñarme como proceder en cada paso. Es por ello que me enorgullece decir lo contenta que estoy por la oportunidad que me han brindado y me gustaría agradecer en estas líneas a todas las personas que me han ayudado a conseguir esta meta ya que, sin ellas, no hubiese sido posible.*

*En primer lugar, a mis directores de tesis a los que admiro, Domingo Pascual y Federico Soria. Gracias por vuestro estímulo, vuestro respaldo y ayuda y el cariño que me habéis dado durante todo este tiempo. Os estoy y estaré siempre muy agradecida.*

*Mi agradecimiento más sincero a mis compañeros de cardiología con especial mención a los residentes, primero por su acogida y después por la profesionalidad con la que a*

*lo largo de estos años me han venido transmitiendo los conocimientos y valores necesarios para mi completa formación, así como los momentos inolvidables que hemos compartido.*

*De manera muy especial, quería agradecer a D. Lauro Hernando Arizatela y a D. Joaquín Palomar Rodríguez, que además de su sabia dirección, dedicación y continuos consejos, han conseguido ilusionarme con el proyecto y sin duda, sin ellos no habría podido comenzar ni finalizar el trabajo, además de haber sido un gran apoyo en los momentos duros y decisivos ajenos a este trabajo y de los que espero que puedan seguir ayudándome en el futuro.*

*También quiero agradecer a los profesionales que trabajan en el registro del CMBD, por la colaboración en la elaboración de la base de datos a estudio y a los profesionales de la salud, que con su actividad, me han permitido obtener la información precisa para la ejecución del estudio.*

*Y por último a mis amigos y amigas, porque forman una parte muy importante de mi vida y gracias a ellos puedo disfrutar de momentos inolvidables.*

*Un fuerte abrazo a todos.*



## El contenido de la presente tesis constituye un compendio de trabajos previamente publicados:

- Artículo 1. “Trends and Characteristics of Hospitalization for Heart Failure in a Population Setting From 2003 to 2013”, “Tendencia y características de la hospitalización por insuficiencia cardiaca en un marco poblacional durante el periodo 2003-2013”.
- Artículo 2. “Trends, causes and timing of 30-day readmissions after hospitalization for heart failure: 11-year population-based analysis with linked data”, “Tendencias, causas y tiempo hasta el reingreso en los 30 días tras el alta hospitalaria por insuficiencia cardíaca: análisis poblacional de 11 años con datos vinculados”.
- Artículo 3. “Population study of the First Hospitalization for Heart Failure and the interrelation between readmissions and survival”, “Estudio poblacional de la primera hospitalización por insuficiencia cardiaca y la interacción entre reingresos y supervivencia”.

En los cuales he participado en el diseño de la investigación, en el análisis e interpretación de los datos y en la redacción de los manuscritos en calidad de alumna de Doctorado del programa de Ciencias de la Salud en la línea de investigación de Insuficiencia Cardiaca.

---

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

✚ Abreviaturas.....	17-19 páginas.
✚ Introducción.....	20-29 páginas.
✚ Justificación del trabajo.....	30-31 páginas.
✚ Objetivos principales.....	32-33 páginas.
✚ Marco temporal, fuente de información y confidencialidad de los datos.....	34-39 páginas.
✚ Publicaciones en orden cronológico en versión original:	
○ Primer artículo versión original en castellano: Tendencia y características de la hospitalización por insuficiencia cardiaca en un marco poblacional durante el periodo 2003-2013.....	40-43 páginas.
○ Segundo artículo version original en inglés: Trends, causes and timing of 30-day readmissions after hospitalization for heart failure: 11-year population-based analysis with linked data.....	44-46 páginas.
○ Tercer artículo versión original en castellano: Estudio poblacional de la primera hospitalización por insuficiencia cardiaca y la interacción entre reingresos y supervivencia.....	47-50 páginas.
✚ Resúmenes en castellano de los artículos publicados.....	51-63 páginas.
✚ Resumen y conclusiones finales del trabajo (versión castellano).....	64-68 páginas.
✚ Resumen y conclusiones finales del trabajo (versión inglés).....	69-74 páginas.

 Anexo:

- Anexo 1. Primer artículo version en inglés: Trends and Characteristics of Hospitalization for Heart Failure in a Population Setting From 2003 to 2013. ....75-78 páginas.
- Anexo 2.Tercer artículo version en inglés: Population-based Study of First Hospitalizations for Heart Failure and the Interaction Between Readmissions and Survival. ....79-80 páginas.
- Anexo 3. Variables contenidas en el índice de Elixhauser.....81-82 páginas.
- Anexo 5. Variables recogidas en el CMBD.....83 páginas.

---

## ABREVIATURAS

---

## ABREVIATURAS

**CMBD:** Conjunto Básico Mínimo de Datos

**IAM:** Infarto Agudo de Miocardio

**IC:** Insuficiencia Cardiaca

**OR:** Odds Ratio

**PCA:** Porcentaje De Cambio Anual

## ABBREVIATIONS

**APC:** Annual Change Percentage

**AMI:** Acute Myocardial Infarction

**MBDS:** Minimum Basic Data Set

**HF:** Heart Failure

**OR:** Odds Ratio



---

# INTRODUCCIÓN

---



## INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardíaca (IC) presenta una relevancia especial ya que es un síndrome clínico con una creciente prevalencia y morbimortalidad que involucra mundialmente a 64,3 millones de personas<sup>1</sup> y se considera uno de los mayores y crecientes problemas de salud pública en los países industrializados, con tasas de admisiones hospitalarias que se incrementan progresivamente y se asocian a una elevada frecuencia de reingresos hospitalarios. La mayor prevalencia de ésta se debe sobre todo al aumento de la supervivencia de los pacientes que presentan IC. La mayor supervivencia de esta patología derivada de la mejora en los tratamientos que se han llevado a cabo en los últimos años, de los avances tecnológicos, de la reducción en la mortalidad de todas las cardiopatías y al envejecimiento progresivo de la población. Con respecto a este último punto, se ha producido un aumento de más de 2 años en la esperanza de vida en personas de 65-76 años, y de 1 a 2 años en mayores de 77 años por lo que las proyecciones para la primera mitad del siglo reafirman la tendencia hacia un mayor envejecimiento y sitúan el porcentaje de mayores de 65 años en un 30% en el año 2050, convirtiendo a España en uno de los países más envejecidos del mundo a mitad del siglo XXI<sup>2</sup>.

El aumento en el envejecimiento de la población afecta al incremento de enfermedades crónicas, éstas se están convirtiendo en los principales factores determinantes del estado de salud y la principal causa de mortalidad en el mundo, con un 60% de todas las muertes.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) “Las enfermedades cardiovasculares son las principal causa de muerte y discapacidad en el mundo”. Entre ellas, la insuficiencia cardiaca (IC) y el infarto agudo de miocardio (IAM) son dos de las causas más comunes de hospitalización, se estima que 17.1 millones de personas murieron por enfermedad cardiovascular en el 2015, representando el 31% de todas la causas<sup>3</sup>. Otros datos poblacionales importantes son los que se muestran en la Encuesta Nacional de Salud de España (ENSE) del 2011-2012 donde revelan un aumento de las patologías crónicas como son la hipertensión arterial, la dislipemia, la obesidad y la diabetes. También refieren que las personas de 65 años y mayores, tienen una prevalencia de dos o más enfermedades en al menos el 50%, aumentando el número de éstas con la edad<sup>4</sup>.

En España se disponen de pocos estudios que nos permitan dimensionar el impacto sanitario de esta patología y que recojan la verdadera prevalencia, incidencia y mortalidad de la IC, por lo que muchos de los datos que se mencionan son derivados de estudios epidemiológicos de bases de datos anglosajonas, que solo son parcialmente extrapolables a los de nuestro país, entre otras razones, por ser uno de los países del mundo con una esperanza de vida más larga.

Se estima que 1 de cada 5 personas mayores de 40 años tienen riesgo de desarrollar IC con independencia del sexo<sup>5</sup> y algunos estudios refieren que las tasas de mortalidad son comparables a la de muchas neoplasias, con un 50% de mortalidad a los 5 años del diagnóstico en ausencia de una causa corregible, un pronóstico incluso peor al cáncer de mama o prostático<sup>7</sup>, lo que ha propiciado en los últimos años una búsqueda intensa y

desarrollo de terapias y tratamientos como también de estrategias asistenciales multidisciplinares.

La IC supone el 2% de los gastos sanitarios de España<sup>8</sup> y presenta una frecuentación hospitalaria de 2,19 altas por 1.000 habitantes, lo que supone un 2,8% de las altas y un 3,5% de las estancias hospitalarias en 2013 según el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, en base a datos del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD)<sup>9</sup>. Con una mortalidad intrahospitalaria del 9,6% y unos reingresos urgentes en el mismo hospital por cualquier causa a 30 días del 17,2%. Los últimos datos disponibles de hospitalización por IC de la Encuesta de Morbilidad hospitalaria (EMH) del Instituto Nacional de Estadística (INE), que recoge el 99,2% de todas las altas hospitalarias en centros públicos y privados en España, muestran que en 2017 se produjeron 100.000 altas hospitalarias por IC del total de altas dadas por cualquier patología (4.862.000), es decir el 2,6% de total de las altas que se dieron en el 2017 en nuestro país, fue por insuficiencia cardiaca. La edad media de los pacientes hospitalizados según los datos del INE es de alrededor de los 80 años<sup>10</sup>. La mortalidad intrahospitalaria con un diagnóstico de IC en 2015 sobrepasaron las 19.000 (5ª causa de mortalidad tras las enfermedades isquémicas del corazón, cerebrovasculares, cáncer de bronquios y pulmón y la demencia)<sup>11</sup>. La estancia media de hospitalización a lo largo del mundo se sitúa en 5-10 días<sup>12</sup>, aunque la duración entre países es muy variable<sup>12</sup>.

Así mismo los reingresos hospitalarios no esperados representan un peor pronóstico para los pacientes que lo padecen. Este último indicador, los reingresos, se utiliza cada vez con mayor frecuencia por su importancia creciente, su relación con la calidad asistencial y el coste asociado, hasta tal punto que los Centros de Medicare y Medicaid

mediante el Programa de Reducción de las Readmisiones Hospitalarias, lo están usando como un indicador ligado a la financiación sanitaria<sup>13</sup>. Este programa penaliza a aquellos centros que presentan tasas de reingresos hospitalarios (a 30 días) excesivas en determinadas patologías frecuentes, entre ellas la IC tiene especial relevancia. Y es que en ocasiones los reingresos hospitalarios se interpreta que pueden estar ligados a un déficit en la calidad de la atención sanitaria prestada (comunicación inadecuada, problemas en la coordinación con el nivel de atención primaria y en la continuidad de los cuidados y tratamientos post alta, infecciones adquiridas durante el ingreso...)<sup>14</sup>, sin olvidar que también pueden deberse al desarrollo de nuevas condiciones que empeoran la situación clínica de los pacientes o debido a la refractariedad de los tratamientos y medidas adoptadas en los estadios finales de muchas de las enfermedades crónicas permaneciendo la proporción de los reingresos evitables sin determinar<sup>15</sup>.

Por lo tanto, la hospitalización por IC también es un problema sanitario en nuestro medio, la Región de Murcia. Mediante este trabajo tratamos de aportar conocimiento útil y suficiente de la realidad sobre la hospitalización, mortalidad y un acercamiento a la verdadera incidencia de la insuficiencia cardiaca, dando una visión global de esta patología con datos actualizados y fiables, mediante el uso de las bases de datos clínicas administrativas del CMBD.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) James SL, Abate D, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018 Nov 10;392(10159):1789-1858.
- 2) Suárez FM, Jiménez F, Peiró S, Librero Jc, Bernal-Delgado E, Ridaó M et al. Variabilidad en las hospitalizaciones de las personas mayores en el Sistema Nacional de Salud. *Atlas de Variaciones en la Práctica Médica en el SNS*. 2010, Noviembre. 4 (1): pp. 299-313.
- 3) World Health Organization. *Chronic Diseases and Health Promotion*. Geneva, Switzerland: World Health Organization. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>. [consultado 02-05-2018].
- 4) INEbase/ Salud/ Encuesta Nacional de Salud 2011-2012. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2011.htm>. Pdf. [consultado 02-05-2018].
- 5) Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M et al. Heart disease and stroke statistics-2015 update : A report from the American Heart Association. *Circulation*. 2015 Jan 27;131(4):e29-322.

- 6) Khot UN, Jia G, Moliterno DJ, Lincoff AM, Khot MB, Harrington RA et al. Prognostic importance of physical examination for heart failure in non-ST elevation acute coronary syndromes: the enduring value of Killip classification. JAMA. 2003 Oct 22;290(16):2174-81.
- 7) Mamas M, Sperrin M, Watson MC, Coutts A, Wilde K, Burton C et al. Do patients have worse outcomes in heart failure than in cancer? A primary care-based cohort study with 10-year follow-up in Scotland. Eur J Heart Fail 2017; Sep;19(9):1095-1104.
- 8) Muñiz GJ, Crespo Leiro MG, Castro Beiras A. [Epidemiology of heart failure in Spain and the importance of adhering to clinical practice guidelines]. Rev Esp Cardiol. 2006 Jul;6 Suppl F:2-8.
- 9) ICMBD: indicadores y ejes de análisis del cmbd ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad [Consultado 11 Oct 2018]. Disponible en: <http://icmbd.es/loginsuccess.do>.
- 10) Instituto Nacional de Estadística (INE). Encuesta de Morbilidad Hospitalaria, 2015. Defunciones según la causa de muerte, 2017. Disponible en: <http://www.ine.es/dyngs/INEbase/listaoperaciones.htm>. (Consultado el 21 de Mayo del 2019).

- 11) Ponikowski P, Anker SD, AlHabib KF, Cowie MR, Force TL, Hu S et al. Heart failure: preventing disease and death worldwide. *ESC Heart Failure*. 2014 Sep;1(1):4-25.
  
- 12) Davison BA, Metra M, Senger S, Edwards C, Milo O, Bloomfield DM et al. Patient journey after admission for acute heart failure: length of stay, 30-day readmission and 90-day mortality. *Eur J Heart Fail*. 2016 Aug;18(8):1041-50.
  
- 13) McIlvennan CK, Eapen ZJ, Allen LA. Hospital readmissions reduction program. *Circulation*. 2015 May 19;131(20):1796-803.
  
- 14) Damiani G, Salvatori E, Silvestrini G, Ivanova I, Bojovic L, Iodice L et al. Influence of socioeconomic factors on hospital readmissions for heart failure and acute myocardial infarction in patients 65 years and older: evidence from a systematic review. *Clin Interv Aging*. 2015 Jan 12;10:237-45.
  
- 15) Van Walraven C, Bennett C, Jennings A, Austin PC, Forster AJ. Proportion of hospital readmissions deemed avoidable: a systematic review. *CMAJ*, April, 2011; 183(7):E391-402.



---

# JUSTIFICACIÓN

---

## JUSTIFICACIÓN

Este trabajo se propone analizar el comportamiento y la evolución de los ingresos por insuficiencia cardiaca y de los reingresos urgentes a 30 días tanto por insuficiencia cardiaca como por cualquier causa e independientemente del hospital que da el alta. Se enmarca en un territorio definido como es la Región de Murcia durante un largo periodo de tiempo (11 años). Así mismo este trabajo quiere dar una visión actualizada y una aproximación a la proporción de los pacientes incidentes dentro de la frecuentación hospitalaria por insuficiencia cardiaca y a la supervivencia de esta población tras un primer ingreso con respecto a los pacientes que han presentado ingresos previos por IC.

---

## OBJETIVOS

---

## OBJETIVOS

El objetivo principal es evaluar la evolución temporal durante el periodo de tiempo 2003-2013 de la insuficiencia cardiaca en la Región de Murcia, basándose en bases de datos clínicas-administrativas.

Para responder a este objetivo se ha llevado a cabo:

- Analizar el perfil de las hospitalizaciones (edad y sexo, comorbilidad y mortalidad intrahospitalaria) y la tendencia de la frecuentación hospitalaria por IC.
- Relacionar las tasas de las altas hospitalarias con las tasas de los pacientes distintos que las originan y valorar la tendencia de esta última.
- Analizar los reingresos urgentes a treinta días por IC, causa cardiovascular y cualquier causa. Perfil de los pacientes, mortalidad intrahospitalaria, distribución de los reingresos en el periodo y tendencia del porcentaje de reingresos anual.
- Analizar el perfil de los pacientes que ingresan por primera vez por IC (edad, sexo, comorbilidad y mortalidad intrahospitalaria), magnitud (en relación con el resto de pacientes y altas hospitalarias), tendencia temporal de las tasas poblacionales de los pacientes incidentes.
- Describir la supervivencia de los pacientes tras un primer ingreso por IC y la cronología de los reingresos desde el alta hasta su fallecimiento.



---

## MARCO TEMPORAL Y FUENTE DE INFORMACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE LOS DATOS

---

## MARCO TEMPORAL

Para la correcta recuperación de los datos del CMBD de forma que se puedan realizar comparaciones temporales asegurando que los códigos no han cambiado en el periodo de estudio, se ha limitado el periodo de búsqueda de los datos a partir del año 2002. Previo al 2002 la fiabilidad de los datos recogidos no se ha mostrado con un nivel de calidad y exhaustividad suficientes para poder utilizarse en estudios de series temporales. Tras este periodo no ha habido modificaciones importantes en la Clasificación Internacional de Enfermedades, en el número de hospitales y la exhaustividad de los datos ha sido alta y estable.

Por lo tanto se seleccionan todos los casos con los códigos referidos para IC desde Enero del 2002 al 31 de Diciembre de 2013 (último año para el que se disponían datos en el momento de realizar el análisis).

## FUENTE DE INFORMACIÓN DE LOS PACIENTES

La información se obtiene del registro de los episodios de hospitalización obtenidos del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) cuyo diagnóstico principal se clasificó, según la Clasificación Internacional de Enfermedades -9ª revisión Modificación

clínica (CIE-9-MC), para los diferentes códigos que recogen la insuficiencia cardiaca, en el capítulo 7 (398.91, 402.X, 404.X, 428.X, 429.4), Tabla 3A del material de anexo, definiendo la "enfermedad" como la presencia de los códigos descritos en el diagnóstico principal del alta hospitalaria.

El CMBD extrae información del paciente en su proceso de hospitalización recogiendo datos administrativos, clínicos y demográficos (Tabla A4 del material de anexo). En la Región de Murcia, la obligatoriedad de la recogida del CMBD, se reguló mediante el Decreto 34/1999, de 26 de Mayo, por el que se creó el Registro Regional del Conjunto Mínimo Básico de Datos, adscrito al Servicio de Planificación y Financiación Sanitaria, disponiendo de datos de los hospitales públicos y privados de la Región de Murcia.

## FUENTE DE INFORMACIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA POBLACIÓN

Se utilizan los datos de la población de la Región de Murcia a mitad de cada año (comprendida desde el 1 de julio a partir del 2002 al 31 de Julio del 2014), y la población estándar Europea.

## CONFIDENCIALIDAD DE LOS DATOS

La información se obtiene del registro de los episodios de hospitalización obtenidos del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) cuyo diagnóstico principal se clasificó, según la Clasificación Internacional de Enfermedades -9ª revisión Modificación clínica (CIE-9-MC), en el capítulo 7 (398.91, 402.X, 404.X, 428.X, 429.4).

Los casos fueron facilitados con el número de la historia clínica y el de identificación personal encriptados de manera que se permitía el seguimiento de la persona sin acceder a su identificación.



---

## PRIMER ARTÍCULO

---

Artículo original

## Tendencia y características de la hospitalización por insuficiencia cardiaca en un marco poblacional durante el periodo 2003-2013



María Lucía Fernández Gassó<sup>a</sup>, Lauro Hernando-Arizaleta<sup>b</sup>, Joaquín A. Palomar-Rodríguez<sup>b</sup>, Federico Soria-Arcos<sup>a</sup> y Domingo A. Pascual-Figal<sup>c,\*</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Cardiología, Hospital General Universitario Santa Lucía, Cartagena, Murcia, España

<sup>b</sup> Servicio de Planificación y Financiación Sanitaria, Consejería de Sanidad, Murcia, España

<sup>c</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Facultad de Medicina, Universidad de Murcia, El Palmar, Murcia, España

Historia del artículo:

Recibido el 31 de julio de 2016

Aceptado el 29 de noviembre de 2016

On-line el 3 de febrero de 2017

Palabras clave:

Insuficiencia cardiaca  
Hospitalización  
Epidemiología

RESUMEN

**Introducción y objetivos:** Estudios poblacionales llevados a cabo en otros países indican una disminución de las tasas estandarizadas de hospitalización por insuficiencia cardiaca (IC); sin embargo, en España se carece de datos poblacionales.

**Métodos:** A partir del Conjunto Mínimo Básico de Datos de todos los hospitales de la Región de Murcia, se obtuvieron los episodios asistenciales por tarjeta sanitaria individual con un diagnóstico principal de IC entre 2003-2013 ( $n = 27.158$ ). Para cada año se estudiaron las tasas de hospitalización por 1.000 habitantes (%), bruta y estandarizada por edad y sexo, variables clínicas y administrativas. Las tendencias temporales se analizaron con regresión de *joinpoint*.

**Resultados:** La tasa de hospitalización aumentó un 76,7%, pasando del 1,28 a 2,26% (bruta) y del 1,06 a 1,77% (estandarizada); el porcentaje de cambio anual medio (PCA) fue 8,2% hasta 2007 y posteriormente 1,9% ( $p < 0,05$ ). Las personas  $\geq 75$  años duplicaron su tasa, hasta 19,9% en 75-84 años (PCA, 5,4%) y 32,5% en  $\geq 85$  años (PCA, 11,7%), mientras que en  $< 75$  años no se modificó. La tasa de hospitalización en mujeres fue un 36% mayor, pero se equiparó tras estandarizar por edad y no presentó variaciones. El índice de comorbilidad de Elixhauser aumentó casi 1 punto y los episodios  $> 6$  puntos se duplicaron. La estancia y mortalidad hospitalarias no cambiaron.

**Conclusiones:** Entre 2003-2013 persiste un incremento sostenido de la hospitalización por IC, que afecta a la población  $\geq 75$  años y está asociado al aumento de comorbilidad. Son necesarias estrategias específicas dirigidas a esta población.

© 2016 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

### Trends and Characteristics of Hospitalization for Heart Failure in a Population Setting From 2003 to 2013

ABSTRACT

**Introduction and objectives:** Population-based studies in other countries have reported a reduction of standardized rates of hospitalization for heart failure (HF) but data from a well-defined population are lacking in Spain.

**Methods:** All hospitalizations with a principal diagnosis of HF between 2003 and 2013 were obtained from the Minimum Basic Data Set, which includes all hospitals in the Region of Murcia. Health care episodes were identified by the individual health card (27 158 episodes). For each year, we studied the following parameters: crude, age-standardized and sex-standardized hospitalization rates for HF, length of stay, mortality, clinical variables, and the Elixhauser index. Time trends were analyzed using *joinpoint* regression.

**Results:** Hospitalization rates increased by 76.7%, from 1.28% to 2.26% (crude) and 1.06% to 1.77% (standardized); the mean annual percentage of change (APC) was 8.2% until 2007 and was subsequently 1.9% ( $P < .05$ ). Rates doubled in persons  $\geq 75$  years, reaching 19.9% in those aged 75 to 84 years (APC, 5.4%) and 32.5% in those aged  $\geq 85$  years (APC, 11.7%) but were unchanged in persons aged  $< 75$  years. The hospitalization rate was 36% higher in women than in men but was equal after age-standardization and showed no temporal change. The Elixhauser comorbidity index increased by almost 1 point during the study period and episodes  $> 6$  points increased by 2-fold. Length of stay and mortality were unchanged during the study period.

Keywords:

Heart failure  
Hospitalization  
Epidemiology

\* Autor para correspondencia: Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Ctra. Madrid-Cartagena s/n, 30120 El Palmar, Murcia, España. Correo electrónico: [dpascual@um.es](mailto:dpascual@um.es) (D.A. Pascual-Figal).

**Conclusions:** Between 2003 and 2013, there was a sustained increase in standardized rates of hospitalization for HF, which affected persons  $\geq 75$  years and was associated with a rise in comorbidity. There is a need for strategies focused on this population.

Full English text available from: [www.revespcardiol.org/en](http://www.revespcardiol.org/en)

© 2016 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

---



---

## SEGUNDO ARTÍCULO

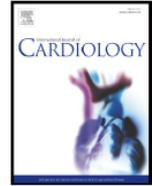
---



Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Cardiology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ijcard](http://www.elsevier.com/locate/ijcard)



## Trends, causes and timing of 30-day readmissions after hospitalization for heart failure: 11-year population-based analysis with linked data

Lucía Fernández-Gasso<sup>a</sup>, Lauro Hernando-Arizaleta<sup>b</sup>, Joaquín A. Palomar-Rodríguez<sup>b</sup>, M. Victoria Abellán-Pérez<sup>b,c</sup>, Domingo A. Pascual-Figal<sup>d,e,f,\*</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Cardiología, Hospital General Universitario Santa Lucía, Cartagena, Spain

<sup>b</sup> Servicio de Planificación y Financiación Sanitaria, Consejería de Salud, Murcia, Spain

<sup>c</sup> Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia, Murcia, Spain

<sup>d</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Facultad de Medicina, Universidad de Murcia, Spain

<sup>e</sup> IMIB-Arrixaca, Murcia, Spain

<sup>f</sup> CIBER in Cardiovascular Diseases (CIBERCV), Madrid, Spain

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 23 May 2017  
Received in revised form 8 July 2017  
Accepted 25 July 2017  
Available online xxxxx

#### Keywords:

Readmission  
Heart failure  
Hospitalization  
30-days  
Population

### ABSTRACT

**Background:** Reliable data are necessary if the burden of early readmissions following hospitalization for heart failure (HF) is to be addressed. We studied unplanned 30-day readmissions, their causes and timing over an 11-year period, using population-based linked data.

**Methods:** All hospitalizations from 2003 to 2013 were analyzed by using administrative linked data based on the Minimum Basic Set discharge registry of the Department of Health (Region of Murcia, Spain). Index hospitalizations with HF as principal diagnosis ( $n = 27,581$ ) were identified. Transfers between centers were merged into one discharge. Readmissions were defined as unplanned admissions to any hospital within 30-days after discharge.

**Results:** In the 2003–2013 period, 30-day readmission rates had a relative mean annual growth of +1.36%, increasing from 17.6% to 22.1%, with similar trends for cardiovascular and non-cardiovascular causes. The figure of 22.1% decreased to 19.8% when only same-hospital readmissions were considered. Most readmissions were due to cardiovascular causes (60%), HF being the most common single cause (34%). The timing of readmission shows an early peak on the fourth day post discharge (+13.29%) due to causes other than HF, followed by a gradual decline (−3.32%); readmission for HF decreased steadily from the first day (−2.22%). Readmission for HF (12.7%) or non-cardiovascular causes (13.3%) had higher in-hospital mortality rates than the index hospitalization (9.2%,  $p < 0.001$ ). Age and comorbidity burden were the main predictors of any readmission, but the performance of a predictive model was poor.

**Conclusion:** These findings support the need for population-based strategies to reduce the burden of early-unplanned readmissions.

© 2017 Elsevier B.V. All rights reserved.



---

## TERCERO ARTÍCULO

---

Artículo original

## Estudio poblacional de la primera hospitalización por insuficiencia cardiaca y la interacción entre los reingresos y la supervivencia

Lucía Fernández-Gassó<sup>a</sup>, Lauro Hernando-Arizaleta<sup>b</sup>, Joaquín A. Palomar-Rodríguez<sup>b</sup>,  
María Victoria Abellán-Pérez<sup>b</sup>, Álvaro Hernández-Vicente<sup>c,d</sup> y Domingo A. Pascual-Figal<sup>c,d,e,\*</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Cardiología, Hospital General Universitario Santa Lucía, Cartagena, Murcia, España

<sup>b</sup>Servicio de Planificación Sanitaria y Financiación Sanitaria, Consejería de Salud de la Región de Murcia, Murcia, España

<sup>c</sup>Servicio de Cardiología, Hospital Universidad Virgen de la Arrixaca, El Palmar, Murcia, España

<sup>d</sup>Departamento de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Murcia, Murcia, España

<sup>e</sup>Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), Madrid, España

Historia del artículo:

Recibido el 22 de enero de 2018

Aceptado el 25 de mayo de 2018

Palabras clave:

Insuficiencia cardiaca  
Hospitalización  
Mortalidad  
Reingreso

Keywords:

Heart failure  
Hospital discharges  
Mortality  
Readmissions

### RESUMEN

**Introducción y objetivos:** La evolución tras una primera hospitalización por insuficiencia cardiaca (IC), en particular la interacción entre supervivencia y rehospitalizaciones, no está bien establecida.

**Métodos:** Se estudió a todos los pacientes con una primera hospitalización y diagnóstico principal de IC en el periodo 2009-2013, mediante el análisis del Conjunto Mínimo Básico de Datos en la Región de Murcia. Se diferenció entre pacientes nuevos o incidentes y recurrentes, y se calcularon tasas poblacionales y tendencias mediante regresión de *joinpoint*. Se realizó un seguimiento por tarjeta sanitaria individual hasta el fin de 2015, y se registraron la mortalidad y los reingresos, sus causas y la cronología de los reingresos respecto al fallecimiento.

**Resultados:** Se identificó a 8.258 incidentes, con una tendencia creciente de la tasa anual (+2,3%;  $p < 0,05$ ) hasta 1,24/1.000 habitantes; esto supuso el 71% de los hospitalizados por IC y el 57% del total de altas por IC. En el primer año, el 22% reingresó por IC, el 31% por causa cardiovascular y el 54% por cualquier causa. La supervivencia a los 5 años fue del 40%, significativamente inferior a la de la población general ajustada por edad y sexo (76%) ( $p < 0,001$ ). Entre los fallecidos en el seguimiento, las rehospitalizaciones (1,5/paciente/año; 0,4 debidas a IC) mostraron un patrón en J, donde el 48% de reingresos se acumularon en los últimos 3 deciles de tiempo de supervivencia antes del fallecimiento.

**Conclusiones:** La primera hospitalización por IC mantiene tasas en aumento, con elevada mortalidad y reingresos en el seguimiento, que se acumulan principalmente en el periodo previo al fallecimiento.

© 2018 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

### Population-based Study of First Hospitalizations for Heart Failure and the Interaction Between Readmissions and Survival

### ABSTRACT

**Introduction and objectives:** Disease progression in patients after a first hospitalization for heart failure (HF), in particular the interaction between survival and rehospitalizations, is not well established.

**Methods:** We studied all patients with a first hospitalization and main diagnosis of HF from 2009 to 2013 by analyzing the Minimum Data Set of the Region of Murcia. Both incident and recurrent patients were studied, and the trend in hospitalization rates was calculated by *joinpoint* regression. Patients were followed-up through their health cards until the end of 2015. Mortality and readmissions, including causes and chronology in relation to the time of death, were assessed.

**Results:** A total of 8258 incident patients were identified, with annual rates increasing (+2.3%,  $P < .05$ ) up to 1.24 patients per 1000 inhabitants, representing 71% of hospitalized individuals and 57% of total discharges due to HF. In the first year, 22% were readmitted due to HF, 31% due to cardiovascular causes, and 54% due to any cause. Five-year survival was 40%, which was significantly lower than age- and sex-adjusted expected survival for the general population (76%) ( $P < .001$ ). Among patients who died during follow-up, readmissions (1.5 per patient/y, 0.4 due to HF) showed a "J" pattern, with 48% of rehospitalizations being concentrated in the last 3 deciles of survival prior to death.

\* Autor para correspondencia: Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Ctra. Madrid-Cartagena s/n, 30120 El Palmar, Murcia, España. Correo electrónico: [dpascual@um.es](mailto:dpascual@um.es) (D.A. Pascual-Figal).

# Análisis poblacional de las hospitalizaciones por insuficiencia cardiaca en la Región de Murcia 2003-2013: tendencias, reingresos y pronóstico.

Document downloaded from <http://www.elsevier.es>, day 23/07/2018. This copy is for personal use. Any transmission of this document by any media or format is strictly prohibited.

G Model  
RECESP-3782, No. of Pages 9

ARTICLE IN PRESS

2

*L. Fernández-Gassó et al / Rev Esp Cardiol. 2018;xx(x):xxx-xxx*

**Conclusions:** Rates of first hospitalization due to HF continue to increase, with high mortality and rehospitalizations during follow-up, which are concentrated mainly in the period prior to death.

Full English text available from: [www.revespcardiol.org/en](http://www.revespcardiol.org/en)

© 2018 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.



---

## RESÚMENES DE LOS ARTÍCULOS EN CASTELLANO

---



## ARTÍCULO 1

**Título:** *Tendencia y características de la hospitalización por insuficiencia cardiaca en un marco poblacional durante el periodo 2003-2013.*

**Introducción y objetivos:** *Estudios poblacionales llevados a cabo en otros países indican una disminución de las tasas estandarizadas de hospitalización por insuficiencia cardiaca (IC); sin embargo, en España se carece de datos poblacionales.*

**Métodos:** *A partir del Conjunto Mínimo Básico de Datos de todos los hospitales de la Región de Murcia, se obtuvieron los episodios asistenciales por tarjeta sanitaria individual con un diagnóstico principal de IC entre 2003-2013 (n = 27.158). Para cada año se estudiaron las tasas de hospitalización por 1.000 habitantes (‰), bruta y estandarizada por edad y sexo, variables clínicas y administrativas. Las tendencias temporales se analizaron con regresión de joinpoint.*

**Resultados:** *La tasa de hospitalización aumentó un 76,7%, pasando del 1,28 a 2,26‰ (bruta) y del 1,06 a 1,77‰ (estandarizada); el porcentaje de cambio anual medio (PCA) fue 8,2% hasta 2007 y posteriormente 1,9% (p < 0,05). Las personas ≥ 75 años duplicaron su tasa, hasta 19,9‰ en 75-84 años (PCA, 5,4%) y 32,5‰ en ≥ 85 años (PCA, 11,7%), mientras que en < 75 años no se modificó. La tasa de hospitalización en mujeres fue un 36% mayor, pero se equiparó tras estandarizar por edad y no presentó variaciones. El índice de comorbilidad de Elixhauser aumentó casi 1 punto y los episodios > 6 puntos se duplicaron. La estancia y mortalidad hospitalarias no cambiaron.*

**Conclusiones:** *Entre 2003-2013 persiste un incremento sostenido de la hospitalización por IC, que afecta a la población ≥ 75 años y está asociado al aumento de comorbilidad. Son necesarias estrategias específicas dirigidas a esta población.*



## ARTÍCULO 2

Análisis poblacional de las hospitalizaciones por insuficiencia cardiaca en la Región de Murcia 2003-2013: tendencias, reingresos y pronóstico.

**Título:** *Tendencias, causas y tiempo de reingreso a los 30 días después de la hospitalización por insuficiencia cardíaca: análisis poblacional de 11 años con datos vinculados.*

**Introducción y objetivos:** *Se necesitan datos reales de si se debe abordar la carga de los reingresos tempranos tras la una hospitalización por insuficiencia cardíaca (IC). Se estudian los reingresos no programados a 30 días tras el alta hospitalaria, sus causas y el tiempo de reingresos, durante un período de 11 años, utilizando datos vinculados basados en la población.*

**Métodos:** *Se analizaron todas las hospitalizaciones por insuficiencia cardiaca desde el 2003 al 2013 mediante el uso de datos administrativos vinculados basados en el registro de altas hospitalarias del Conjunto Básico Mínimo de Datos del Departamento de Salud (Región de Murcia, España). Se identificaron las hospitalizaciones índice por insuficiencia cardíaca como diagnóstico principal ( $n = 27.581$ ). Las transferencias entre centros se fusionaron en un solo episodio. Los reingresos se definieron como admisiones no planificadas en cualquier hospital dentro de los 30 días posteriores al alta.*

**Resultados:** En el período 2003-2013, las tasas de reingreso a los 30 días tuvieron un crecimiento anual medio relativo de + 1.36%, aumentando de 17.6% a 22.1%, con tendencias similares para causas cardiovasculares y no cardiovasculares. La cifra del 22.1% disminuyó al 19.8% cuando solo se consideraron las readmisiones en el mismo hospital. La mayoría de las readmisiones se debieron a causas cardiovasculares (60%), siendo la insuficiencia cardíaca la causa única más frecuente (34%). El momento de la readmisión muestra un pico temprano en el cuarto día después del alta (+ 13.29%) debido a causas distintas de la insuficiencia cardíaca, seguido de una disminución gradual (-3.32%); la readmisión para HF disminuyó constantemente desde el primer día (-2.22%). La readmisión por insuficiencia cardíaca (12,7%) o causas no cardiovasculares (13,3%) tuvo tasas de mortalidad hospitalaria más altas que la hospitalización índice (9,2%,  $p < 0,001$ ). La edad y la carga de comorbilidad fueron los principales predictores de cualquier readmisión, pero el rendimiento de un modelo predictivo fue pobre.

**Conclusiones:** Estos hallazgos respaldan la necesidad de estrategias basadas en la población para reducir la carga de reingresos tempranos no planificados.



## ARTÍCULO 3

**Título:** *Estudio poblacional de la primera hospitalización por insuficiencia cardiaca y la interacción entre reingresos y supervivencia.*

**Introducción y objetivos:** *La evolución tras una primera hospitalización por insuficiencia cardiaca (IC), en particular la interacción entre supervivencia y rehospitalizaciones, no está bien establecida.*

**Métodos:** *Se estudiaron todas las personas con una primera hospitalización y diagnóstico principal de IC en el periodo 2009-2013, mediante el análisis del Conjunto Mínimo Básico de Datos en la Región de Murcia. Se diferenció entre pacientes nuevos o incidentes y recurrentes, y se calcularon tasas poblacionales y tendencias mediante regresión de joinpoint. Se realizó un seguimiento por tarjeta sanitaria individual hasta fin de 2015, registrándose la mortalidad y reingresos, sus causas, y la cronología de los reingresos respecto al fallecimiento.*

**Resultados:** *Se identificaron 8.258 personas incidentes, con una tendencia creciente de la tasa anual (+2,3%;  $p < 0,05$ ) hasta 1,24 por mil habitantes; esto supuso el 71% de las personas hospitalizadas por IC y el 57% del total de altas por IC. En el primer año, 22% reingresaron por IC, 31% por causa cardiovascular y 54% por cualquier causa. La supervivencia a los cinco años fue 40%, significativamente inferior a la de la población general ajustada por edad y sexo (76%) ( $p < 0,001$ ). Entre los fallecidos en el seguimiento, las rehospitalizaciones (1,5 por paciente/año; 0,4 debidas a IC) mostraron un patrón en "J", donde el 48% de reingresos se acumularon en los tres últimos deciles de tiempo de supervivencia antes del fallecimiento.*

**Conclusiones:** *La primera hospitalización por IC mantiene tasas en aumento, con elevada mortalidad y reingresos en el seguimiento, que se acumulan principalmente en el periodo previo al fallecimiento.*



---

## RESUMEN FINAL Y CONCLUSIONES EN CASTELLANO

---



## OBJETIVO

Aportar datos actuales mediante el estudio del comportamiento y la evolución de la hospitalización, los reingresos y la supervivencia de los pacientes con insuficiencia cardiaca (IC) en la Región de Murcia durante los años 2003 al 2013.

## METODOLOGÍA

Estudio observacional y de cohortes históricas, basado en el conjunto mínimo básico de datos al alta de los pacientes hospitalizados en todos los hospitales que forman parte de la Región de Murcia y se encuentran financiados públicamente. Se obtuvieron los episodios asistenciales (se fusionaron las transferencias entre centros hospitalarios en un solo episodio) por tarjeta sanitaria individual con un diagnóstico principal de IC hasta el 2015. Se realiza un análisis de tendencias temporales en la frecuentación hospitalaria y en los reingresos precoces a 30 días tras el alta (no planificados) mediante regresión de Joinpoint, se realizó una comparación entre la mortalidad intrahospitalaria y la del reingreso. Se describieron las principales comorbilidades asociadas y el índice de Elixhauser. Por otro lado se estudiaron las personas con un primer diagnóstico al alta hospitalaria de IC, “incidentes o nuevos” en el periodo 2009-2013 (que no presentaban ingresos por IC al menos desde el año 2002) y se compararon con aquellas personas que presentaban ingresos previos por esta patología “recurrentes”. Se calcularon las tasas poblacionales y tendencias mediante regresión de Joinpoint. También se calculó la supervivencia de estas dos cohortes desde el 2009 al 2015 y se comparó con la supervivencia global de la población española. Finalmente se evaluó la cronología de los reingresos respecto al fallecimiento y sus causas (por IC, cardiovasculares o por cualquier causa.).

## RESULTADOS

En el periodo estudiado (2003 – 2013) se identificaron 27.158 episodios causados por 16.827 personas (1,62 por persona) produciendo 2,26 altas por 1.000 habitantes con predominio del sexo femenino (57,3%) y de los mayores de 75 años, estos últimos duplicaron su tasa, hasta 19,9‰ en 75-84 años [Porcentaje de Cambio Anual (PCA), 5,4%] y 32,5‰ en  $\geq 85$  años (PCA, 11,7%). La Estancia media fue de 9,4 días y la mortalidad intrahospitalaria del 9,2%. El índice de Elixhauser aumentó cerca de un punto a lo largo del periodo, y la HTA, la DM, la aterosclerosis y la dislipemia estuvieron presentes en el 46,2%, 36,7%, 32,3% y 30,8% de las altas. El análisis de Joinpoint mostró una tendencia ascendente de la frecuentación con un cambio de la misma en el 2007 (porcentaje de cambio anual [PCA] = 8,16%;  $p < 0,05$  a 1,88%,  $p < 0,05$  a partir del 2007) y de los reingresos urgentes a 30 días (PCA = 1,36%;  $p < 0,05$ ) que se concentraron sobre todo en los primeros días tras el alta hospitalaria con un pico en el cuarto día después del alta (+ 13.29%) debido a causas distintas de la IC. Se apreció una mayor mortalidad estadísticamente significativa en los reingresos a 30 días (12,5% con respecto a la hospitalización índice 9,2%  $p < 0,001$ ), y hasta un tercio de éstos fueron debidos a un nuevo episodio de IC. La edad y la carga de comorbilidad fueron los principales predictores de cualquier readmisión.

Se identificaron 8.258 personas incidentes, con una tendencia creciente de la tasa anual (+2,3%;  $p < 0,05$ ) representando 1,24 por mil habitantes. En el primer año, 22% reingresaron por IC, 31% por causa cardiovascular y 54% por cualquier causa. La supervivencia a los cinco años fue 40%, inferior a la de la población general ajustada por edad y sexo (76%) ( $p < 0,001$ ). De éstos los que fallecieron durante el periodo de seguimiento (2009-2015), sus reingresos

Análisis poblacional de las hospitalizaciones por insuficiencia cardíaca en la Región de Murcia 2003-2013: tendencias, reingresos y pronóstico.

mostraron un patrón en “J”, acumulándose el 48% de los reingresos en los últimos 3 deciles de tiempo de supervivencia antes del fallecimiento.

## CONCLUSIONES

Entre los años 2003 y 2013, se observa un aumento de la frecuentación hospitalaria, un aumento de los reingresos a 30 días y de las primeras hospitalizaciones por insuficiencia cardíaca independientemente del aumento y envejecimiento de la población, que ocasionan una elevada mortalidad intra y extrahospitalaria y una elevada carga de reingresos en el seguimiento, que se acumulan principalmente en el periodo previo al fallecimiento.



---

## FINAL SUMMARY AND CONCLUSIONS IN ENGLISH

---



## OBJECTIVE

To provide current data by studying the trends and evolution of hospitalization, readmissions and survival of patients with heart failure (HF) in the Region of Murcia during the years 2003 to 2013.

## METHODOLOGY

Observational and historical cohort study, based on the Minimum Basic Data Set, which includes all hospitals in the Region of Murcia. and are publicly funded. All hospitalizations with a principal diagnosis of HF between 2003 and 2013 were obtained. "Health care episodes" were created by grouping together the discharges showing continuity of care (transfers between hospitals), identifying people through the code of their Individual Health Card with a main diagnosis of HF until 2015. An analysis of temporary trends in hospitalization and early readmissions at 30 days after discharge (unplanned) by Joinpoint regression, a comparison was made between in-hospital mortality and mortality in the readmission. The main associated comorbidities and the Elixhauser index were described. On the other hand, people with a first diagnosis at the hospital discharge of HF, "incidents or new" in the period 2009-2013 (who did not have CI income at least from 2002) were studied and compared with those who presented previous "recurrent" HF. Population and trend rates were calculated by Joinpoint regression. The survival of these two cohorts was also calculated from 2009 to 2015 and compared with the overall survival of the Spanish population. Finally, the chronology of readmissions regarding death and its causes (due to HF, cardiovascular or for any reason) was evaluated.

## RESULTS

During the period studied (2003 - 2013), 27,158 episodes caused by 16,827 people (1.62 per person) were identified, producing 2.26 discharges per 1,000 inhabitants with a predominance of females (57.3%) and those over 75 years of age. Rates doubled in persons > 75 years, reaching 19.9% in those aged 75 to 84 years (APC, 5.4%) and 32.5% in those aged 85 years (APC, 11.7%) but were unchanged in persons aged < 75 years.

The average stay was 9.4 days and in-hospital mortality was 9.2%. The Elixhauser index increased by almost one point during the period, and hypertension, diabetes, atherosclerosis and dyslipidemia were present in 46.2%, 36.7%, 32.3% and 30.8% of the discharges. The analysis of Joinpoint showed an increased rate of the frequentation with a change in the 2007 (percentage of annual change [PCA] = 8,16%,  $p < 0,05$  to 1,88%,  $p < 0,05$  from of 2007) and 30-day unplanned readmissions (PCA = 1.36%;  $p < 0.05$ ), which were mainly concentrated in the first days after hospital discharge with a peak on the fourth day after discharge (+ 13.29%) due to causes other than the HF. A statistically significant higher mortality was observed in readmissions at 30 days (12.5% with respect to hospitalization index 9.2%  $p < 0.001$ ), and up to a third of these were due to a new episode of HF. Age and burden of comorbidity were the main predictors of any readmission.

We identified 8,258 incidents, with an increasing trend of the annual rate (+ 2.3%,  $p < 0.05$ ) representing 1.24 per thousand inhabitants. In the first year, 22% re-admissions were due to HF, 31% due to cardiovascular causes and 54% due to any cause. Five-year survival was 40%, which was significantly lower than age- and sexadjusted expected survival for the general population (76%) ( $P < .001$ ). Among patients who died during follow-up, readmissions (1.5 per patient/y, 0.4 due to HF) showed a “J” pattern, with 48% of rehospitalizations being concentrated in the last 3 deciles of survival prior to death.

## CONCLUSIONS

Between 2003 and 2013, there were a sustained increase in standardized rates of hospitalization and readmissions at 30 days, due to heart failure regardless of the increase and aging of the population, which caused high intrahospital and extrahospital mortality and a high burden of re-admissions in follow-up, which accumulate mainly in the period prior to death.



---

## ANEXO

---



## ANEXO 1. English version of the first article.

Document downloaded from <http://www.revvespcardiol.org>, day 23/07/2018. This copy is for personal use. Any transmission of this document by any media or format is strictly prohibited.

Rev Esp Cardiol. 2017;70(9):720-726

### Original article

## Trends and Characteristics of Hospitalization for Heart Failure in a Population Setting From 2003 to 2013



María Lucía Fernández Gassó,<sup>a</sup> Lauro Hernando-Arizaleta,<sup>b</sup> Joaquín A. Palomar-Rodríguez,<sup>b</sup> Federico Soria-Arcos,<sup>a</sup> and Domingo A. Pascual-Figal<sup>c,\*</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Cardiología, Hospital General Universitario Santa Lucía, Cartagena, Murcia, Spain

<sup>b</sup>Servicio de Planificación y Financiación Sanitaria, Consejería de Sanidad, Murcia, Spain

<sup>c</sup>Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Facultad de Medicina, Universidad de Murcia, El Palmar, Murcia, Spain

### Article history:

Received 31 July 2016

Accepted 29 November 2016

Available online 28 March 2017

### Keywords:

Heart failure  
Hospitalization  
Epidemiology

### ABSTRACT

**Introduction and objectives:** Population-based studies in other countries have reported a reduction of standardized rates of hospitalization for heart failure (HF) but data from a well-defined population are lacking in Spain.

**Methods:** All hospitalizations with a principal diagnosis of HF between 2003 and 2013 were obtained from the Minimum Basic Data Set, which includes all hospitals in the Region of Murcia. Health care episodes were identified by the individual health card (27 158 episodes). For each year, we studied the following parameters: crude, age-standardized and sex-standardized hospitalization rates for HF, length of stay, mortality, clinical variables, and the Elixhauser index. Time trends were analyzed using joinpoint regression.

**Results:** Hospitalization rates increased by 76.7%, from 1.28‰ to 2.26‰ (crude) and 1.06‰ to 1.77‰ (standardized); the mean annual percentage of change (APC) was 8.2% until 2007 and was subsequently 1.9% ( $P < .05$ ). Rates doubled in persons  $\geq 75$  years, reaching 19.9‰ in those aged 75 to 84 years (APC, 5.4%) and 32.5‰ in those aged  $\geq 85$  years (APC, 11.7%) but were unchanged in persons aged  $< 75$  years. The hospitalization rate was 36% higher in women than in men but was equal after age-standardization and showed no temporal change. The Elixhauser comorbidity index increased by almost 1 point during the study period and episodes  $> 6$  points increased by 2-fold. Length of stay and mortality were unchanged during the study period.

**Conclusions:** Between 2003 and 2013, there was a sustained increase in standardized rates of hospitalization for HF, which affected persons  $\geq 75$  years and was associated with a rise in comorbidity. There is a need for strategies focused on this population.

© 2016 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Tendencia y características de la hospitalización por insuficiencia cardiaca en un marco poblacional durante el periodo 2003-2013

### RESUMEN

**Introducción y objetivos:** Estudios poblacionales llevados a cabo en otros países indican una disminución de las tasas estandarizadas de hospitalización por insuficiencia cardiaca (IC); sin embargo, en España se carece de datos poblacionales.

**Métodos:** A partir del Conjunto Mínimo Básico de Datos de todos los hospitales de la Región de Murcia, se obtuvieron los episodios asistenciales por tarjeta sanitaria individual con un diagnóstico principal de IC entre 2003-2013 ( $n = 27.158$ ). Para cada año se estudiaron las tasas de hospitalización por 1.000 habitantes (‰), bruta y estandarizada por edad y sexo, variables clínicas y administrativas. Las tendencias temporales se analizaron con regresión de *joinpoint*.

**Resultados:** La tasa de hospitalización aumentó un 76,7%, pasando del 1,28 a 2,26‰ (bruta) y del 1,06 a 1,77‰ (estandarizada); el porcentaje de cambio anual medio (PCA) fue 8,2% hasta 2007 y posteriormente 1,9% ( $p < 0,05$ ). Las personas  $\geq 75$  años duplicaron su tasa, hasta 19,9‰ en 75-84 años (PCA, 5,4%) y 32,5‰ en  $\geq 85$  años (PCA, 11,7%), mientras que en  $< 75$  años no se modificó. La tasa de hospitalización en mujeres fue un 36% mayor, pero se equiparó tras estandarizar por edad y no presentó variaciones. El índice de comorbilidad de Elixhauser aumentó casi 1 punto y los episodios  $> 6$  puntos se duplicaron. La estancia y mortalidad hospitalarias no cambiaron.

### Palabras clave:

Insuficiencia cardiaca  
Hospitalización  
Epidemiología

\* Corresponding author: Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Ctra. Madrid-Cartagena s/n, 30120 El Palmar, Murcia, Spain.  
E-mail address: [dpascual@um.es](mailto:dpascual@um.es) (D.A. Pascual-Figal).

**Conclusiones:** Entre 2003-2013 persiste un incremento sostenido de la hospitalización por IC, que afecta a la población  $\geq 75$  años y está asociado al aumento de comorbilidad. Son necesarias estrategias específicas dirigidas a esta población.

© 2016 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

---

## ANEXO 2. English version of the third article.

Document supplied from <http://www.elsevier.es>, day 29/05/2019. This copy is for personal use. Any transmission of this document by any media or format is strictly prohibited.

ARTICLE IN PRESS

Rev Esp Cardiol. 2018;xx(x):xxx-xxx

### Original article

## Population-based Study of First Hospitalizations for Heart Failure and the Interaction Between Readmissions and Survival

Lucía Fernández-Gassó,<sup>a</sup> Lauro Hernando-Arizaleta,<sup>b</sup> Joaquín A. Palomar-Rodríguez,<sup>b</sup> María Victoria Abellán-Pérez,<sup>b</sup> Álvaro Hernández-Vicente,<sup>c,d</sup> and Domingo A. Pascual-Figal<sup>c,d,e,\*</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Cardiología, Hospital General Universitario Santa Lucía, Cartagena, Murcia, Spain

<sup>b</sup>Servicio de Planificación Sanitaria y Financiación Sanitaria, Consejería de Salud de la Región de Murcia, Murcia, Spain

<sup>c</sup>Servicio de Cardiología, Hospital Universidad Virgen de la Arrixaca, El Palmar, Murcia, Spain

<sup>d</sup>Departamento de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Murcia, Murcia, Spain

<sup>e</sup>Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), Madrid, Spain

### Article history:

Received 22 January 2018

Accepted 25 May 2018

### Keywords:

Heart failure

Hospital discharges

Mortality

Readmissions

### ABSTRACT

**Introduction and objectives:** Disease progression in patients after a first hospitalization for heart failure (HF), in particular the interaction between survival and rehospitalizations, is not well established.

**Methods:** We studied all patients with a first hospitalization and main diagnosis of HF from 2009 to 2013 by analyzing the Minimum Data Set of the Region of Murcia. Both incident and recurrent patients were studied, and the trend in hospitalization rates was calculated by joinpoint regression. Patients were followed-up through their health cards until the end of 2015. Mortality and readmissions, including causes and chronology in relation to the time of death, were assessed.

**Results:** A total of 8258 incident patients were identified, with annual rates increasing (+2.3%,  $P < .05$ ) up to 1.24 patients per 1000 inhabitants, representing 71% of hospitalized individuals and 57% of total discharges due to HF. In the first year, 22% were readmitted due to HF, 31% due to cardiovascular causes, and 54% due to any cause. Five-year survival was 40%, which was significantly lower than age- and sex-adjusted expected survival for the general population (76%) ( $P < .001$ ). Among patients who died during follow-up, readmissions (1.5 per patient/y, 0.4 due to HF) showed a "J" pattern, with 48% of rehospitalizations being concentrated in the last 3 deciles of survival prior to death.

**Conclusions:** Rates of first hospitalization due to HF continue to increase, with high mortality and rehospitalizations during follow-up, which are concentrated mainly in the period prior to death.

© 2018 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Estudio poblacional de la primera hospitalización por insuficiencia cardiaca y la interacción entre los reingresos y la supervivencia

### RESUMEN

**Introducción y objetivos:** La evolución tras una primera hospitalización por insuficiencia cardiaca (IC), en particular la interacción entre supervivencia y rehospitalizaciones, no está bien establecida.

**Métodos:** Se estudió a todos los pacientes con una primera hospitalización y diagnóstico principal de IC en el periodo 2009-2013, mediante el análisis del Conjunto Mínimo Básico de Datos en la Región de Murcia. Se diferenció entre pacientes nuevos o incidentes y recurrentes, y se calcularon tasas poblacionales y tendencias mediante regresión de *joinpoint*. Se realizó un seguimiento por tarjeta sanitaria individual hasta el fin de 2015, y se registraron la mortalidad y los reingresos, sus causas y la cronología de los reingresos respecto al fallecimiento.

**Resultados:** Se identificó a 8.258 incidentes, con una tendencia creciente de la tasa anual (+2,3%;  $p < 0,05$ ) hasta 1,24/1.000 habitantes; esto supuso el 71% de los hospitalizados por IC y el 57% del total de altas por IC. En el primer año, el 22% reingresó por IC, el 31% por causa cardiovascular y el 54% por cualquier causa. La supervivencia a los 5 años fue del 40%, significativamente inferior a la de la población general ajustada por edad y sexo (76%) ( $p < 0,001$ ). Entre los fallecidos en el seguimiento, las rehospitalizaciones (1,5/paciente/año; 0,4 debidas a IC) mostraron un patrón en J, donde el 48% de reingresos se acumularon en los últimos 3 deciles de tiempo de supervivencia antes del fallecimiento.

### Palabras clave:

Insuficiencia cardiaca

Hospitalización

Mortalidad

Reingreso

\* Corresponding author: Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Ctra. Madrid-Cartagena s/n, 30120 El Palmar, Murcia, Spain.  
E-mail address: [dpascual@um.es](mailto:dpascual@um.es) (D.I.A. Pascual-Figal).

<https://doi.org/10.1016/j.rec.2018.08.014>

1885-5857/© 2018 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Please cite this article in press as: Fernández-Gassó L, et al. Population-based Study of First Hospitalizations for Heart Failure and the Interaction Between Readmissions and Survival. *Rev Esp Cardiol*. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2018.08.014>

**Conclusiones:** La primera hospitalización por IC mantiene tasas en aumento, con elevada mortalidad y reingresos en el seguimiento, que se acumulan principalmente en el periodo previo al fallecimiento.  
© 2018 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.LU. Todos los derechos reservados.

---

### Anexo 3. Variable Índice de Elixhauser.

Índice de comorbilidad de Elixhauser<sup>1</sup>: se calcula el índice de cada paciente en el momento del ingreso. Para el cálculo del índice de Elixhauser se elaboraron algoritmos adaptados para usarlos con la CIE9 a partir de los diagnósticos secundarios de los datos del alta de cada paciente. Este índice estudia 30 comorbilidades, asignando un a cada una de ellas presentes al ingreso, ver tabla adjunta.

Tabla A3. Variables en el índice de comorbilidad de Elixhauser.

DESCRIPCIÓN
Insuficiencia cardiaca congestiva
Arritmia cardiaca
Enfermedad valvular cardiaca
Enfermedad de la circulación pulmonar
Enfermedad vascular periférica
Hipertensión
Parálisis
Otras enfermedades neurológicas
Enfermedad pulmonar crónica
Diabetes no complicada
Diabetes complicada
Hipotiroidismo
Fallo renal
Enfermedad hepática
Úlcera Péptica sin sangrado
Enfermedad por VIH
Linfoma
Cáncer metastático
Tumor sólido sin metástasis
Artritis reumatoide o enfermedad del colágeno vascular
Coagulopatía
Obesidad
Pérdida de peso
Alteración de fluidos y electrolitos corporales
Anemia por pérdida de sangre
Anemia por otras deficiencias
Alcoholismo
Abuso de drogas
Psicosis
Depresión

Aunque se siguen incluyendo las arritmias (éstas fueron eliminadas por la HCUPS en el 2004), para obtener el índice sin arritmias, restar 1 punto cuando existan.

## REFERENCES

1. Elixhauser A, Steiner C, Harris DR, Coffey RM. Comorbidity measures for use with administrative data. *MedCare*, 1998 Jan;36(1):8-27.

### Anexo 3. Variables recogidas en el CMBD.

Tabla A4. Variables recogidas en el Conjunto Mínimo Básico de Datos.

CÓDIGOS RECOGIDOS DE LA BASE DEL CMBD	DEFINICIÓN
CIP CARM	Código de identificación personal de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Tipo de CMBD	CMBD al que pertenece el registro. Código 1: alta Hospitalaria con ingreso
Fecha de ingreso	
Hospital	Donde se atiende al paciente de la Región de Murcia
Número de episodio	Número único que identifica el episodio de atención.
Fecha de nacimiento	
Sexo	
Régimen financiero	Pertencientes al SMS, público o privado
Tipo de ingreso	Código 1: ingreso urgente
Fecha de alta	
Tipo de alta	Código 1: alta a domicilio Código 2: traslado a otro hospital de agudos Código 3: alta voluntaria Código 4: fallecimiento Código 5: traslado a otro hospital de crónicos
Área de salud de alta	Área de salud donde se realiza el alta hospitalaria
Diagnóstico principal	Afección que motivó el ingreso hospitalario
Otros diagnósticos	Aquellos que coexisten en el momento del ingreso o se desarrollan a lo largo de la estancia hospitalaria.
Procedimientos quirúrgicos	Aquellos procedimientos quirúrgicos que se llevan a cabo durante el ingreso hospitalario
Número CIAS	Código de identificación de asistencia sanitaria
Estancia	Nº de días en los que ha estado hospitalizada la persona



